

8 Jun. 2019

----- *Cafe Scientifique de KYOTO* Since 2004 -----

『チェルノブイリとフクシマ』 —災害で国や国際社会はどう動いたのか—

獨協医科大学国際疫学研究室福島分室
木村真三

本題に入る前に (放射線の基礎知識)

質問
んあるの？

放射性物質の種類ってたくさ

答え) 原子力発電所から出る放射性物質は

およそ300種類くら

いあるそうです
解説) 私たちに関係のある放射性物質は3種類！！

ヨウ素 ^{131}I 、セシウム ^{134}Cs 、セシウム

(セシウムくんは双子の兄弟、でも寿命がちがうんだよ)

※放射性物質とは、放射線を出すものをいいます

質問 放射性物質の寿命ってあるの？

答え) もちろんあります

でも、不思議と思わない？

だって、放射性物質はバイキンとちがって生き物
じゃないんだもの(◎o◎)！

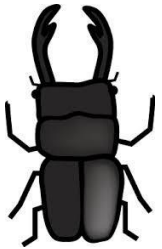
生き物じゃないものに寿命があるって...なぜ？

放射性物質を昆虫に例えてみると、その寿命は？



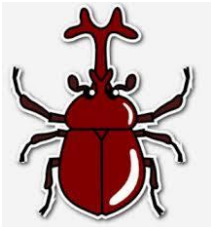
セミ

7日間 ⇒ ヨウ素131 8日間



クワガタ

2年くらい ⇒ セシウム134 2年



カブトムシ

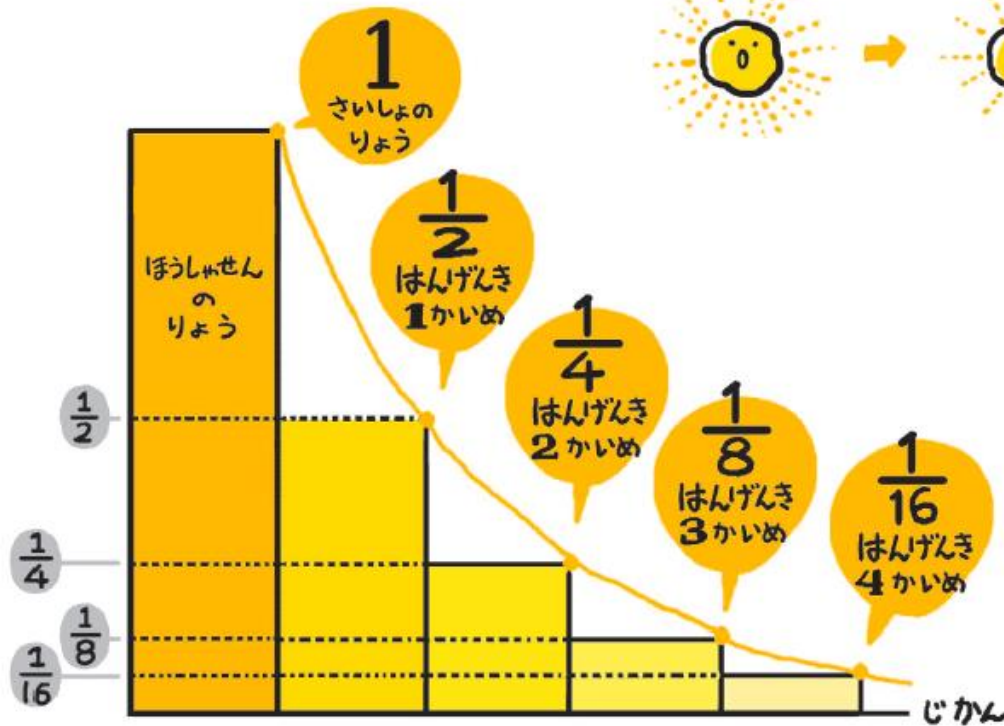
半年くらい ⇒ セシウム137 30年

放射性物質の寿命はふしぎ

放射線は、
ずっと出ているの？

へっていくのー

半減期の考え方



時間とともに減少するけど、
計算上は決してゼロにはならない。
だから便宜上、体内に取込まれた
放射性物質は、おとななら50年
こどもなら70年
からだの中に残ったときの被ばく
量を計算するんだよ。



1903年ノーベル物理学賞を受賞したキュリー夫人
は半減期を見つけました。

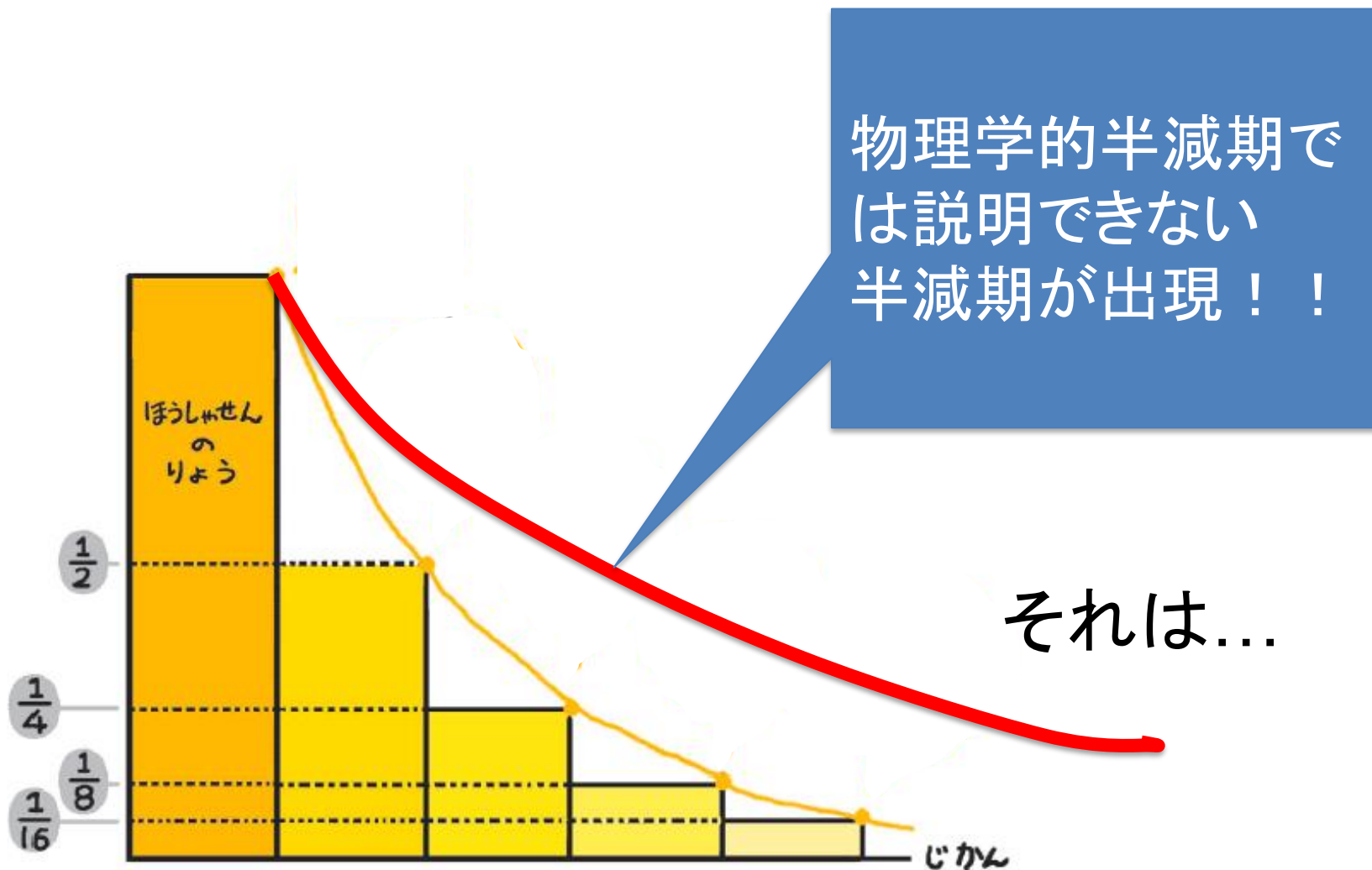
それは、ひとりの女の子の発言から始まりました。
2017年9月12日福島県二本松市にある新殿小学校
での放射線出前授業を行なったときのこと。



「先生、去年と今年のモニタリング
ポストの数値が変わりません」
確かに調べてみると昨年と
変わりません

しかし、これは...?

なんと、自然界はキュリー夫人の発見をも覆す現象を引き起こしました。



地面に降った放射性物質は根っこから吸収され、葉っぱに集まります。秋になって、葉っぱは落ち葉となって地面にたまります。



落ち葉は何年か経つと、腐って土になります。その土は植物にとって大切な栄養分。根っこから養分を吸い上げ、また地面へ。

放射性物質の生態濃縮

質問

いつまで気をつけなくてはならないのですか？

答え) 私たちが生きている間ずっと

解説) 現在、私たちが気をつけなくてはならない放射性物質は、セシウム134とセシウム137です。そのなかでも寿命が長いセシウム137は、30年、経っても、半分の量しか減りません。

セシウム137の半減期は30年

もし、仮に君たちが小学校6年生(12歳)だったら

原発事故から8年経った今、あと22年で半減期がやってきます。

そのとき、君たちの年齢は？

$$12\text{歳} + 22\text{年} = 34\text{歳}$$

34歳（君たちのお父さんやお母さんとおなじくらいかな？）
もしかしたら、君たちの子供が小学校に通っているかも

64歳（君たちの爺っちゃんや婆っばとおなじくらいかな？）
もしかしたら、君たちの孫が小学校に通っているかも

94歳（君たちの大爺っちゃんや大婆っばとおなじくらいかな？）
もしかしたら、君たちのひ孫が小学校に通っているかも

でも、それ以上に伸びるかも(> <)

ほうしやせん
の
りよ

$\frac{1}{2}$

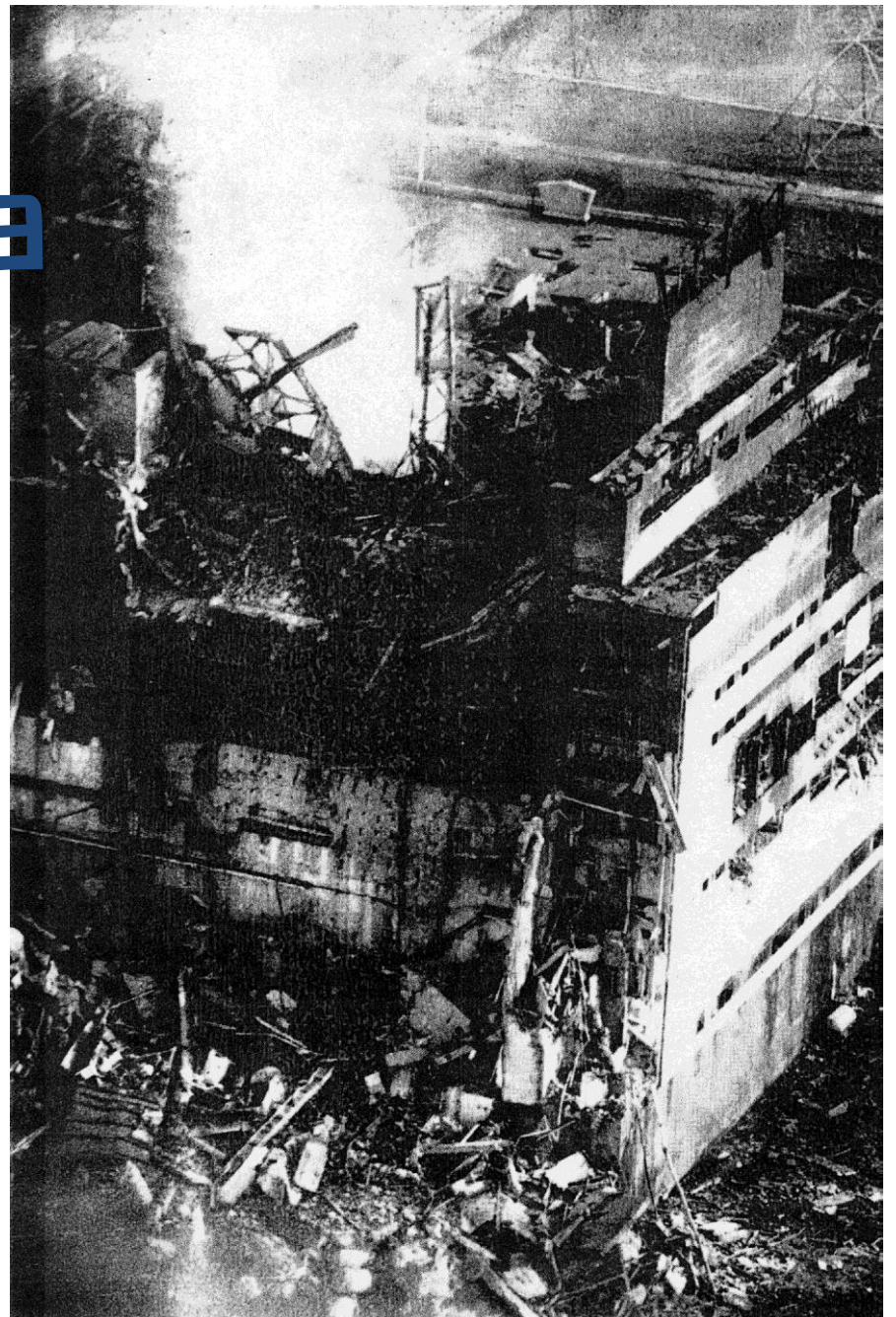
$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{8}$

$\frac{1}{16}$

**1986年4月26日
午前1時23分49秒**

**チェルノブイリ原発
4号炉が爆発炎上**

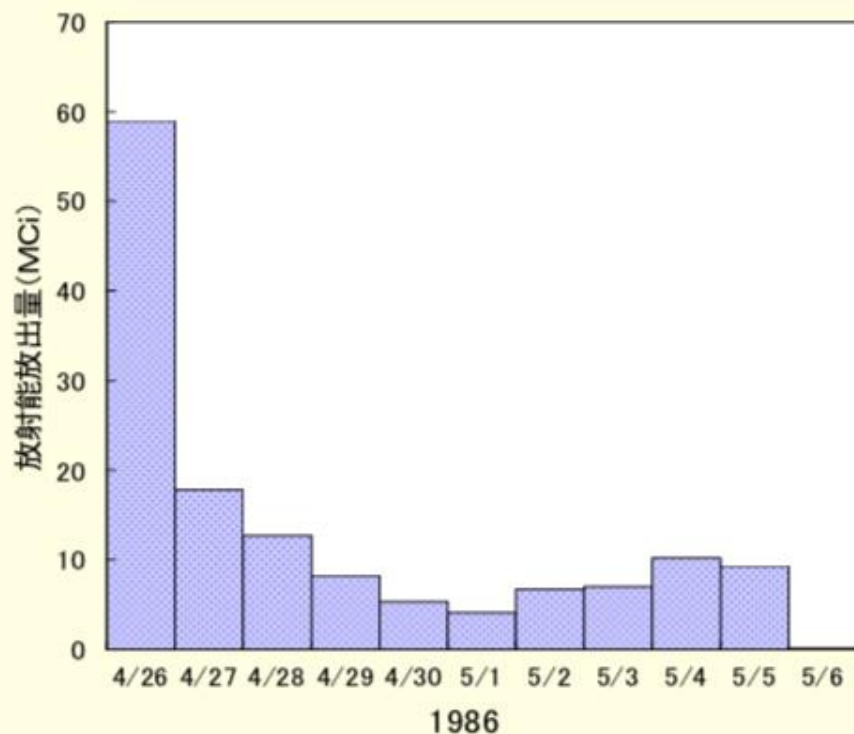


Чернобыльский репортаж (1988)



チェルノブイリ原発事故とは、
100万**kW**の原子炉が爆発炎上し、大量の放射能がまきちらされ、広大な土地が放射能で汚染され、まわりの人が避難し、多くの人々が被曝し、原子力発電開発史上最悪の事態となった。

セシウム137による汚染の広がり



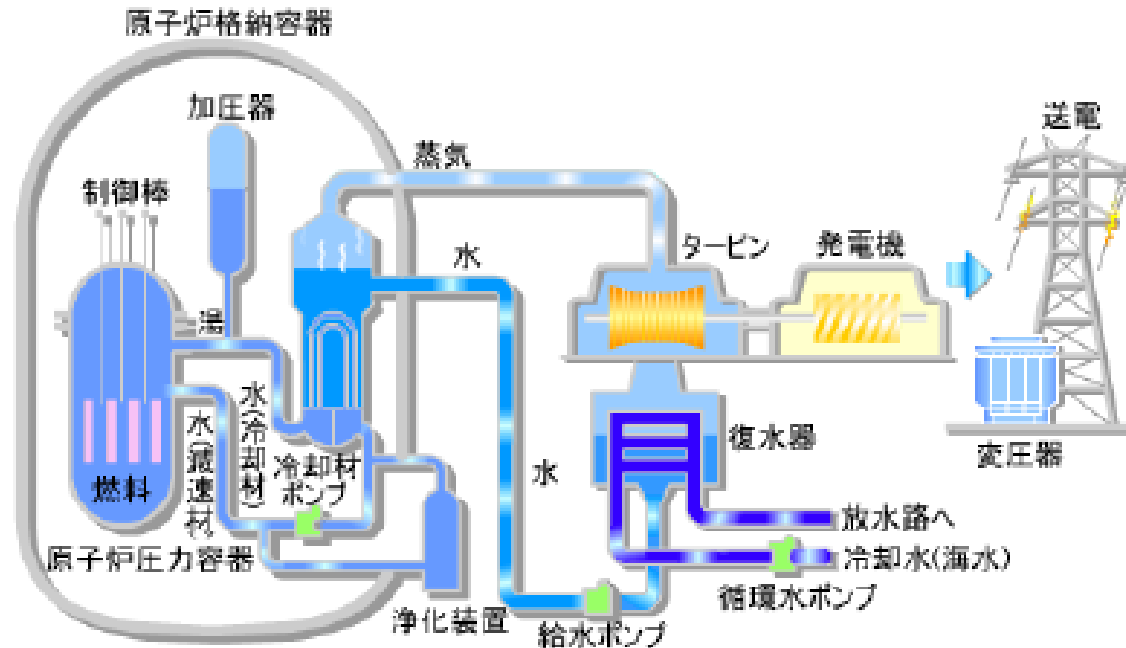
放射能放出量の日変化(希ガスを除く).
1986年ソ連政府報告を基に作成.



放射能雲の流れた方向. 内側円が半径30km
で外側60km. 下地は¹³⁷Cs汚染地図.
Izraelの報告(2005.12モスクワ)を基に作成.

原発のしくみとその危険性

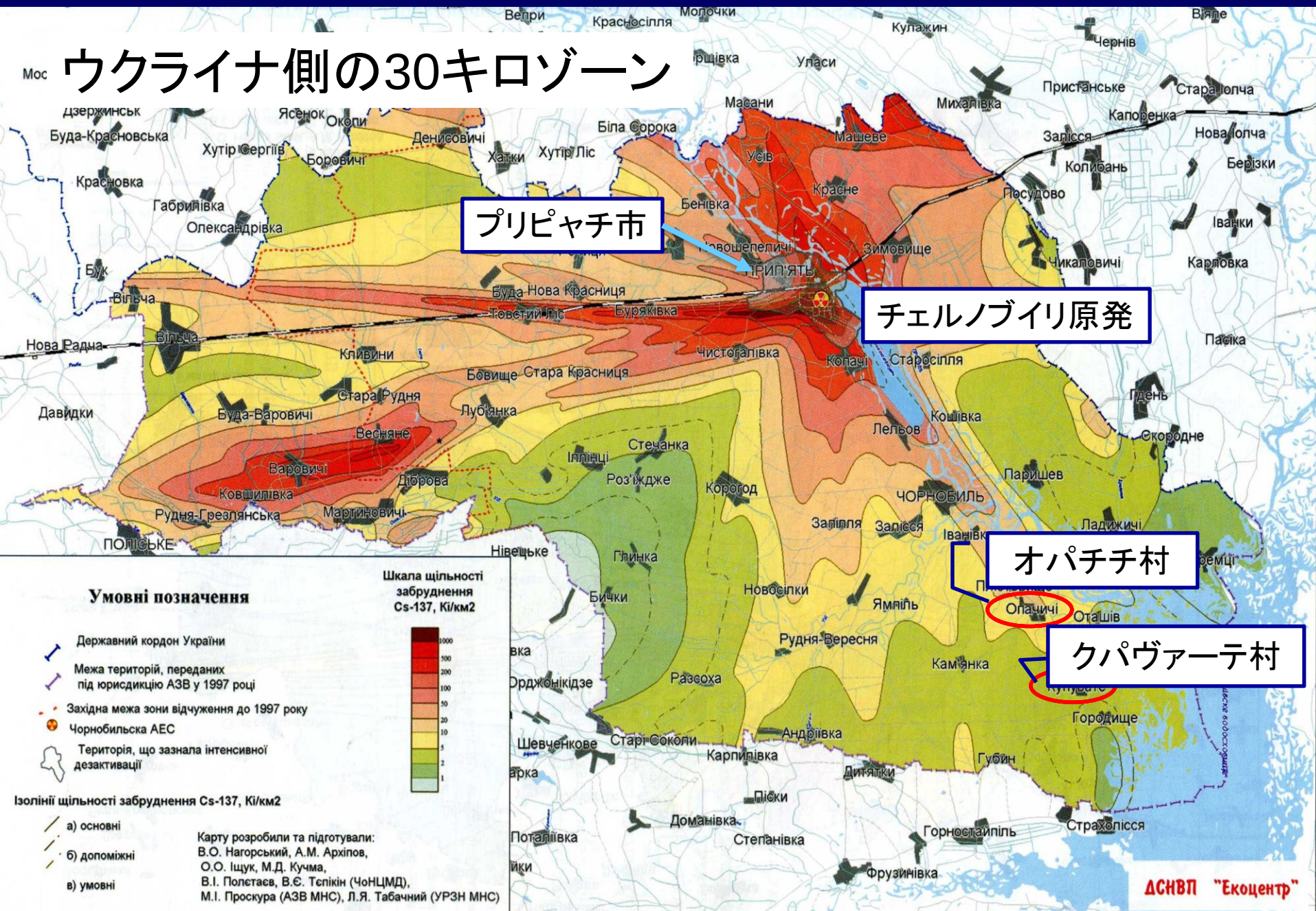
加圧水型原発



原発大事故（福島型）：原子炉の冷却に失敗する。

原発大事故（チェルノブイリ型）：核分裂の制御に失敗する。

ウクライナ側の30キロゾーン



事故の翌日 緊急避難



事故の翌日に原発労働者の住むフリピャチ
市住民約5万人が避難

1週間後から30km圏住民の 避難がはじまった

7万人が避難





11 Sep. 2001
> 19.99 $\mu\text{Sv/hr}$

17 Oct. 2002
> 19.99 $\mu\text{Sv/hr}$



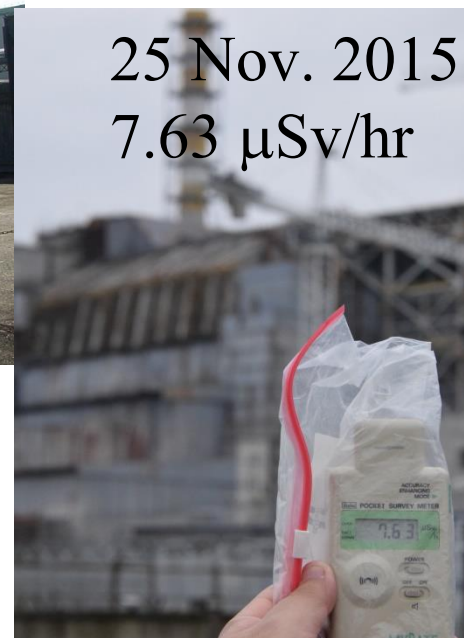
石棺を改修

23 Sep. 2003
17.49 $\mu\text{Sv/hr}$



Radioactivity
surrounding
the Chernobyl
power plant No. 4

25 Nov. 2015
7.63 $\mu\text{Sv/hr}$



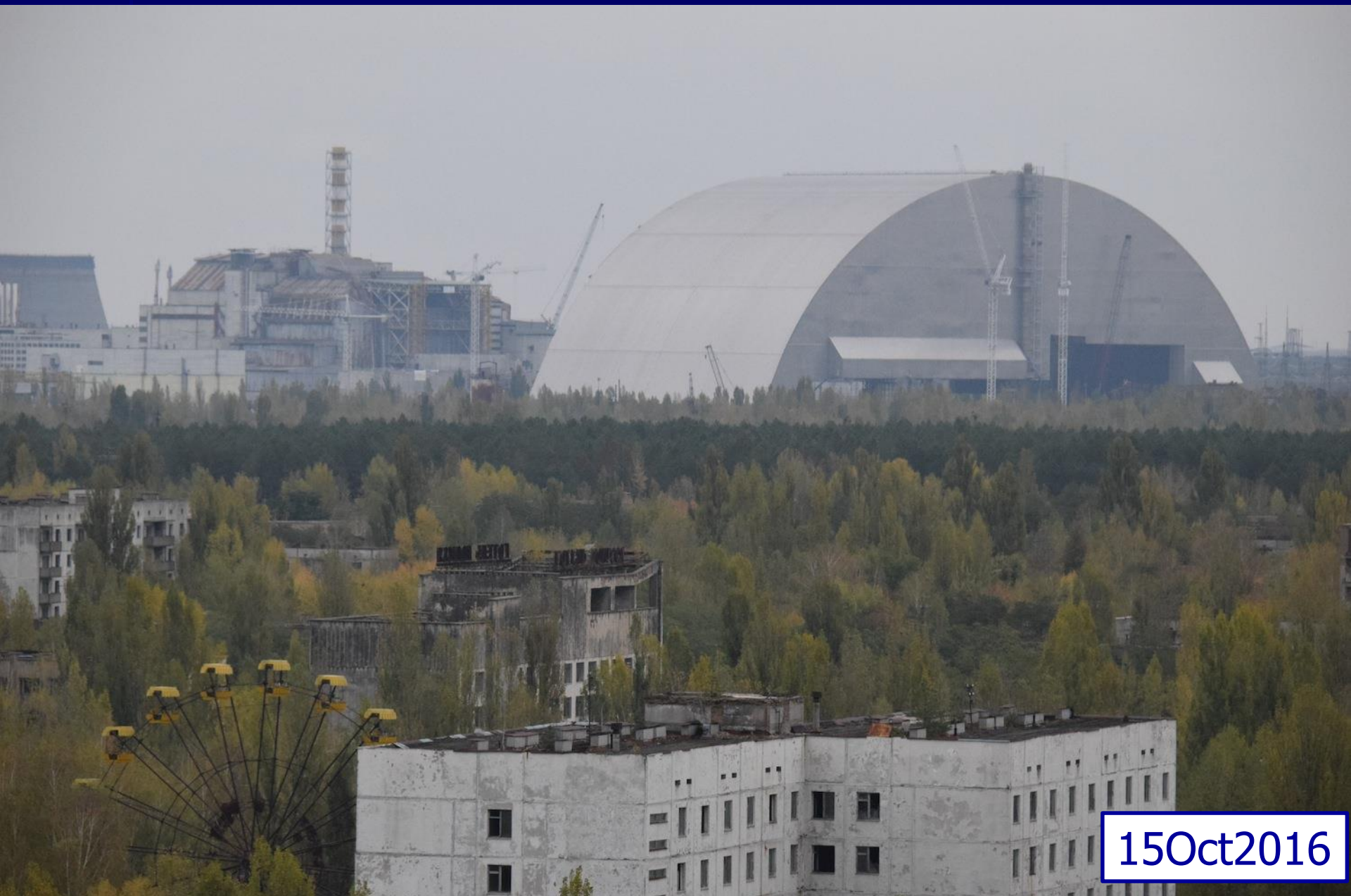


現在の4号機石棺(左)
と
建設中の新石棺(右)





02May2016



15Oct2016



7May2019

緊急事態における国の放射線事故対応 日本の場合

東海村ウラン加工工場における臨界事故

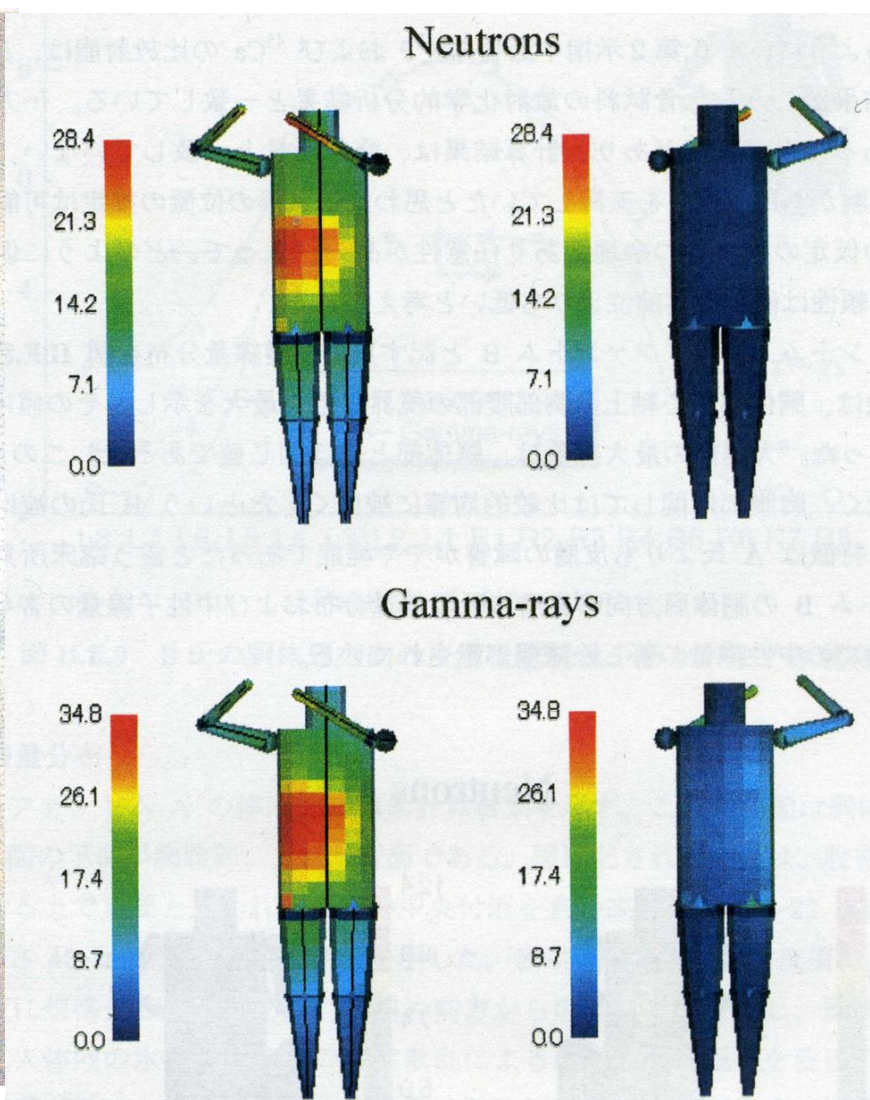


図1. モックアップ施設での再現風景 図2. A氏の皮膚線量分布図

1999年9月30日午前10時35 分頃、茨城県東海村ウラン加工工場JCO東海事業所において原子力事故が発生した。作業員3名が大量被ばくし、350m圏内の住民(約150人)に避難命令が出された(17時)。さらに、10km圏内の住民に屋内待避勧告が出された(22時30分)。

当時在職中であった科学技術庁放射線医学総合研究所で、緊急調査の必要性を検討

所長および科学技術庁に伺いを立てるも、緊急搬送されてきた患者への医療活動に専念するようにと伝えられる。

周辺住民への事故の被害の拡大

10月2日、気象庁気象研究所の五十嵐康人氏・青山道夫氏・広瀬勝己氏により、実態解明のための調査の呼びかけがあり、金沢大学低レベル放射能実験施設にメールアドレスを設置して参加者を募ることになった。

10月4日、佐々木正夫京都大学教授（日本放射線影響学会会長、当時）が、文部省研究助成課、原子力安全委員会、科学技術庁、東海村役場等と交渉し、環境放射能と人体影響の両面からの学術的調査が必要であることを説き、科学研究費配分の約束を取り付けた。

10月5日、文部省へ特定領域研究申請書を提出した。金沢大学理学部付属低レベル放射能実験施設で立ち上げたメーリングリストを使って参加者と研究テーマを公募し、それに基づいて研究班を組織した。

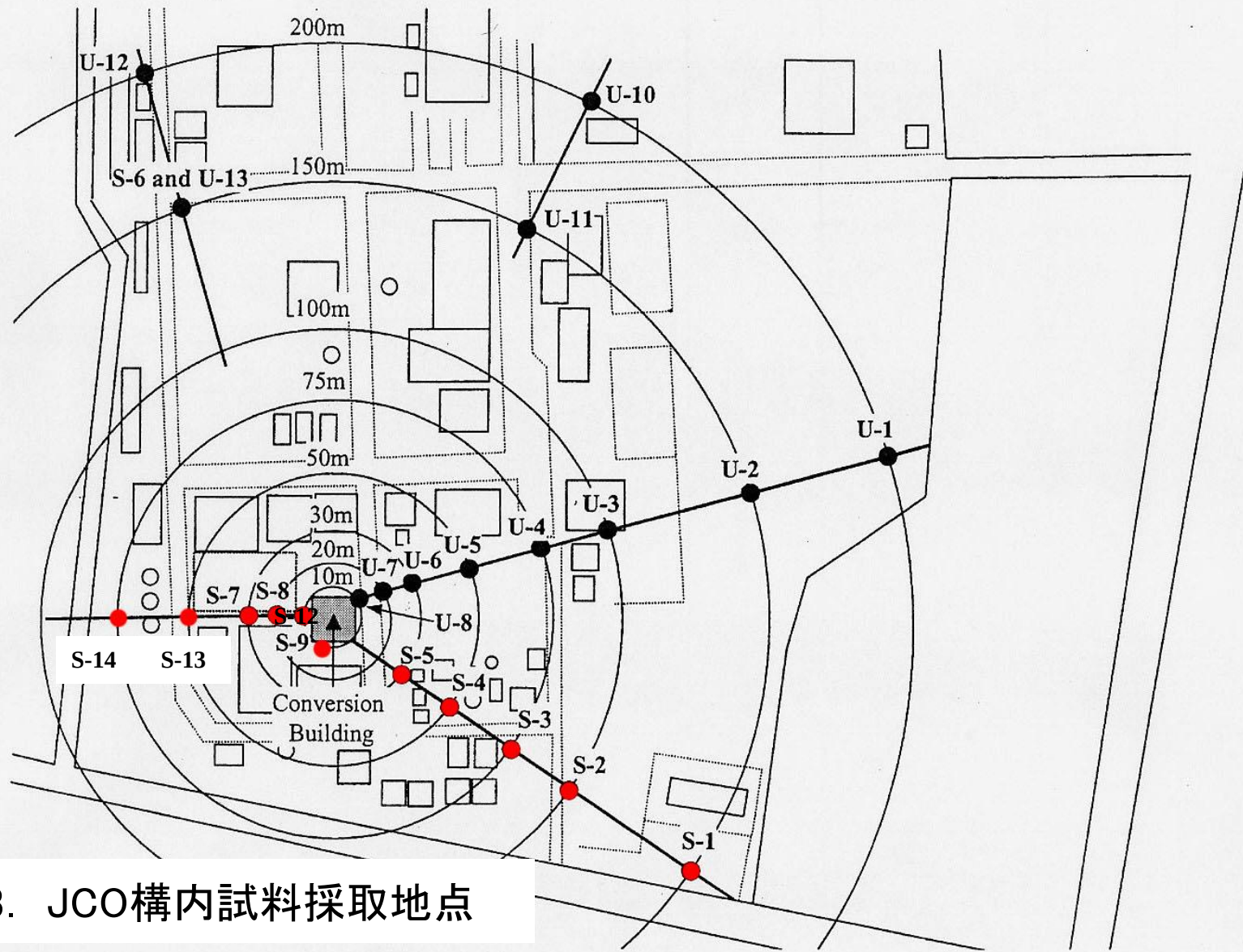


図3. JCO構内試料採取地点

問題点；

1、原子力災害を経験した研究者が後継者を作らなかった

2、それぞれの研究者が

「何のための調査か」

「誰のための調査か」

- ・目的を明確化できなかった
- ・研究優先よりも被災者優先でなかった
(全ての研究者ではないが・・・)

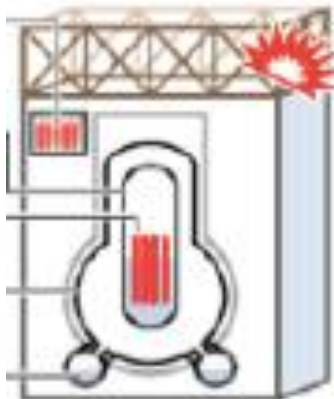
福島第一原発事故発生

Reactor #1

March 12, 2011
15:36

Reactor #3

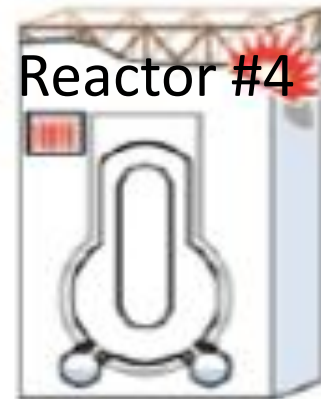
March 14,
2011
11:01

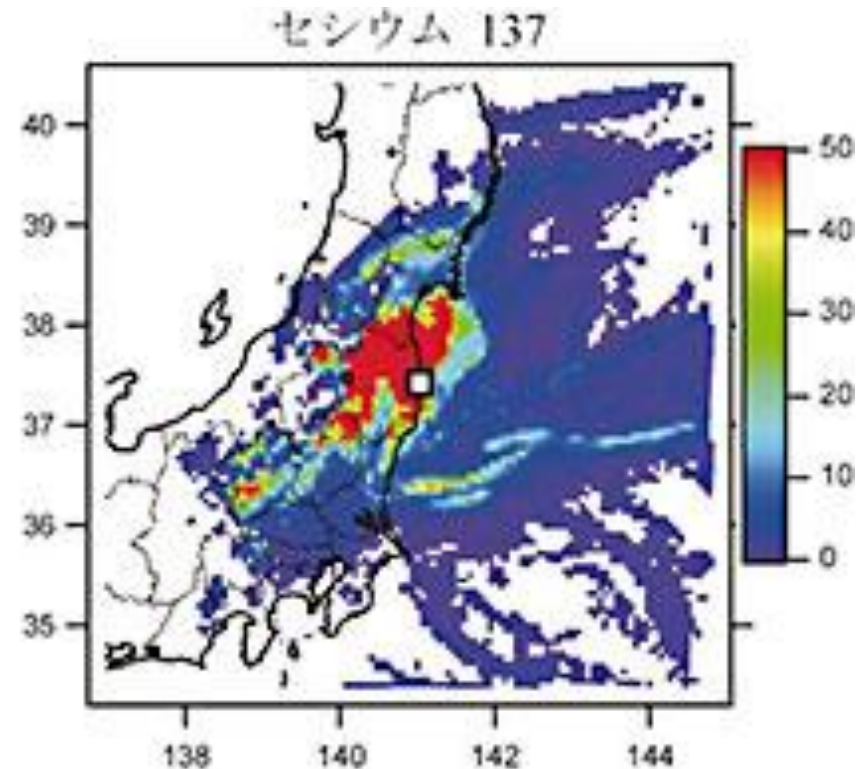
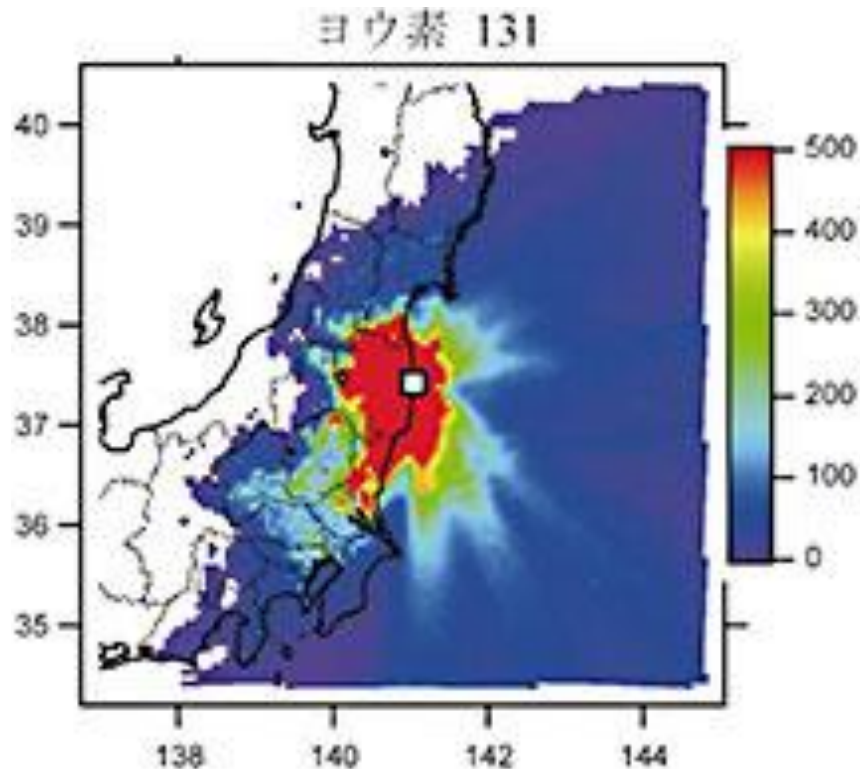


Reactor #2



Reactor #4





2011年3月11日から29日における、モデルで計算されたヨウ素131(左図)とセシウム137(右図)の蓄積沈着量。単位はいずれも kBq/m²

事故発生後すぐにしたこと

東海村臨界事故での反省から、

- 1、すぐに調査へ出かけるように研究所に戻り、
準備を開始

同時に

- 2、調査グループを結成するため、信頼のおける研究者に
メール
(情報統制への懸念から信頼するジャーナリストにもBcc
で連絡)
- 3、厚生労働省の関連部署に、調査の指揮を取らせて欲しいとメールを出す

結果

当時勤めていた
厚生労働省所管 独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
から、「本省並びに研究所から連絡があるまで勝手な行動は
慎むように」とのメール

役所の限界

研究者の倫理的価値観の相違

情報は誰のために

情報集約＝政府・専門家のみが状況把握

номенклатура＝特権階級

東海村臨界事故の際、同じことが起きていた

未曾有の人災により、情報操作が行なわれた
(原発事故は止めることは出来た)

情報を市民に提供するために



「直ちに影響はない」



放射線の影響は、実はニコニコ笑ってる人には来ません。クヨクヨしてる人に来ます。」

真実を明らかに

3月15日福島全土および東北・関東を放射能が襲った
東京で放射能を捕集した後、NHKクルーと共に福島へ



原発から2.4キロ地点

Taken on
March 16, 2011

誰も真実を伝えず、取り残された浪江町の住民 2011年3月29日赤宇木集会所にて



Outside: $80\mu\text{Sv/h}$, Inside: $30\mu\text{Sv/h}$

信頼できる専門家と

原子力の専門家

生物物理の専門家

放射線計測学の専門家

放射化学の専門家

原子核物理の専門家

これまで、

チェルノブイリ、東海村臨界事故などを研究して来た専門家が重要！

自分のできることを考える

いいかえれば、身の丈のことしかできない

国家に対抗するには？

真実を追究

自分できる範囲のなかで、科学的検証を繰り返す



論理性の破綻を見いだすために
専門家の知識が必要

信頼できる専門家をいかに集めるか？

結局は人

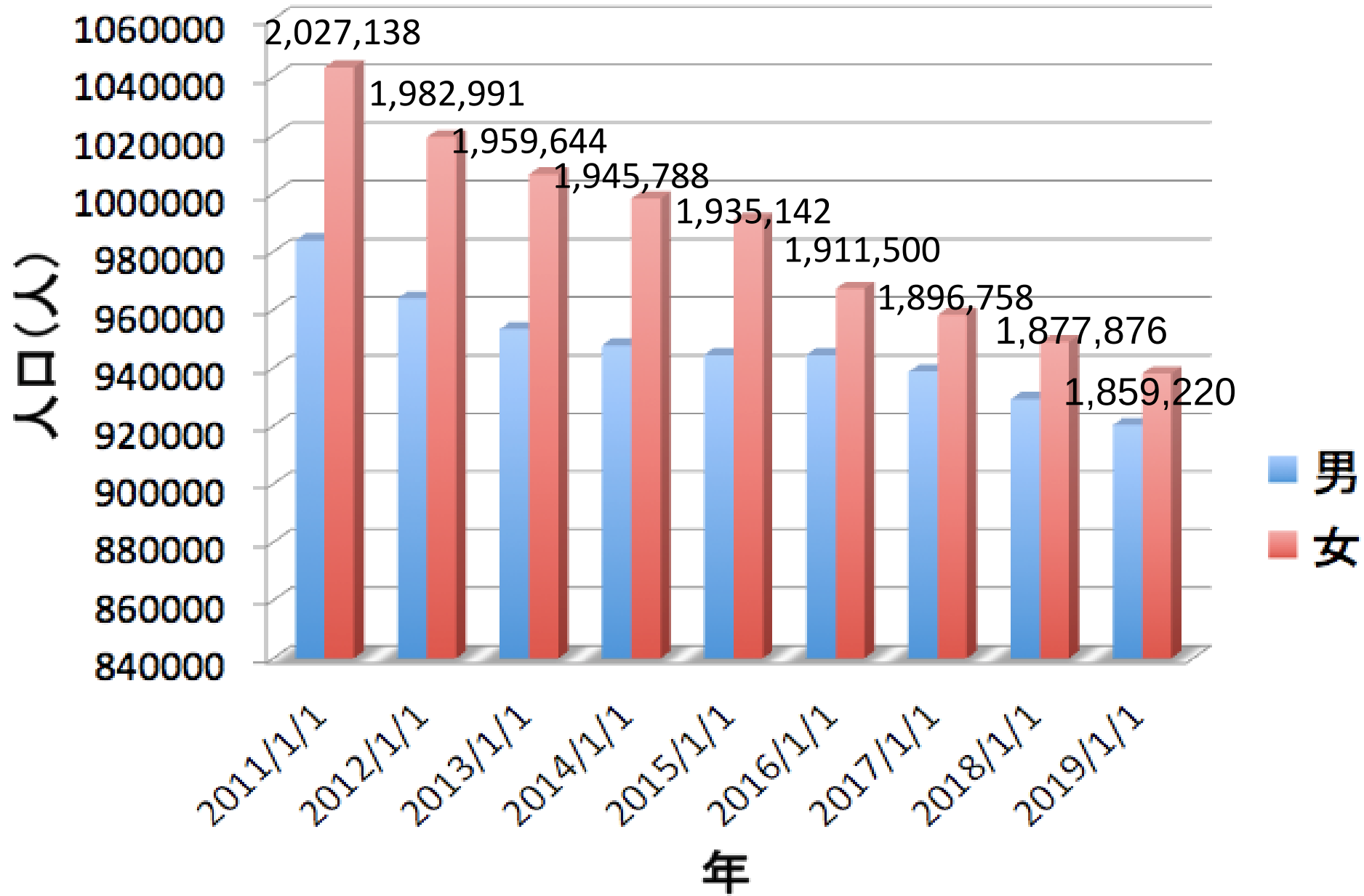
（人格であったり、信念であったり）

結論

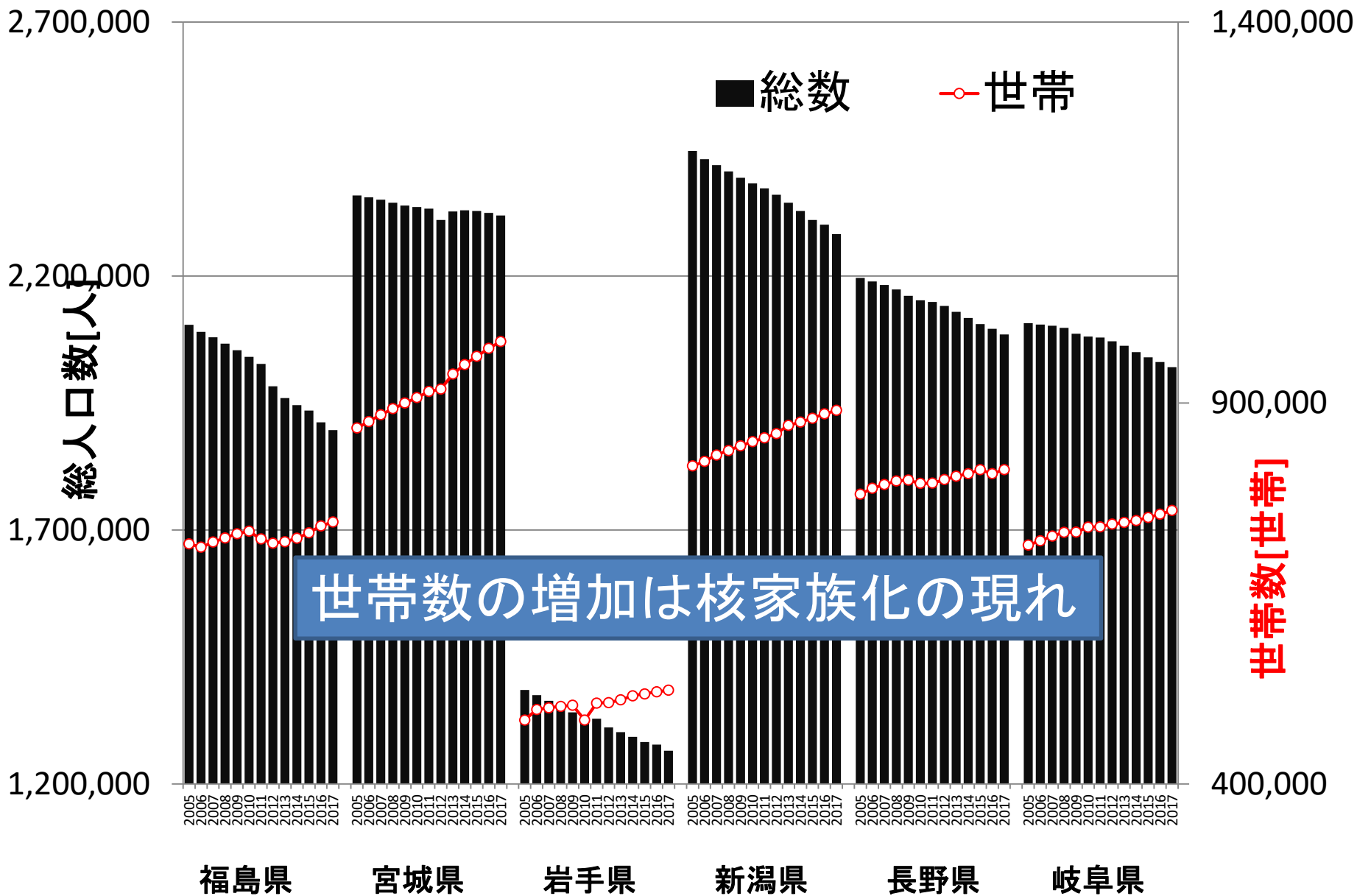
科学の中にも、倫理感を共有できる者が集まらなければ問題を解決に導くことは、出来ないのではないのでしょうか。

数字で見る被災地の現状





各年の1月1日現在の福島県の推計人口



※1/1のデータを採用(ただし、宮城県は前年の12月末、岩手県・長野県・岐阜県の2005～2010は10/1のデータを採用)
 ※宮城県2012年から外国人も含まれる。

浪江町 馬場 績(いさお)町議会議員(津島地区住民)の証言

チェルノブイリ30kmゾーン内の廃村





30年も経てば、浪江でもこんな木が住宅の周りに生えて
しまうのか...





令和元年5月27日

富岡町
福島県

富岡町から避難されている皆様へ

県外に避難されている皆様のご労苦に、心からお見舞いを申し上げます。

さて、昨年8月末にお知らせしましたとおり、富岡町から避難されている方への仮設住宅・借上げ住宅の供与期間については、令和2年3月末をもって終了することとなります。

当県では、供与終了後の皆様の住まいに関する意向などをお伺いするため、昨年度、住まいに関する意向調査を実施したところです。

本年度はこの意向調査を踏まえ、供与終了後の住まいが決まっていないと回答があった世帯及び未回答の世帯を主な対象として、避難先都道府県職員等が電話や戸別訪問による聞き取りを実施することとしております。

つきましては、ご多忙中とは存じますが、趣旨をご理解いただき、電話や戸別訪問の際には、今後の住まいに関するご意向をお聞かせくださいますようお願いいたします。

なお、ご不明な点がございましたら、福島県生活拠点課 024-521-6933までご連絡ください。

6月 土曜

ラジオ第1

午後1時05分～午後1時55分

8日

NHK東日本大震災音声アーカイブス～あれから、そして未来へ～

東日本大震災から8年。被災地に生きる人たちの思いを見つめ、復興を支える人たちとともに被災地の未来を描く番組です。

今回は、ゲストの木村真三さんとともに、ふるさとが「帰還困難区域」となっている福島の人々の声に耳を傾けます。▽放射線衛生学が専門の木村さんは、東日本大震災発生から3日後に福島県入りし放射能被害の実態を調査。その模様が『ETV特集 ネットワークでつくる放射能汚染地図』として放送され大きな反響を呼びました。その後も福島県二本松市を拠点に放射線と健康管理に関する保健活動を続けています。

【ゲスト】獨協医科大学 准教授…木村真三、【キャスター】柴田拓

聞き逃しラジオ；NHKのホームページから
らじる・らじるを開き、聞くことができます。
来週月曜日午後12時より

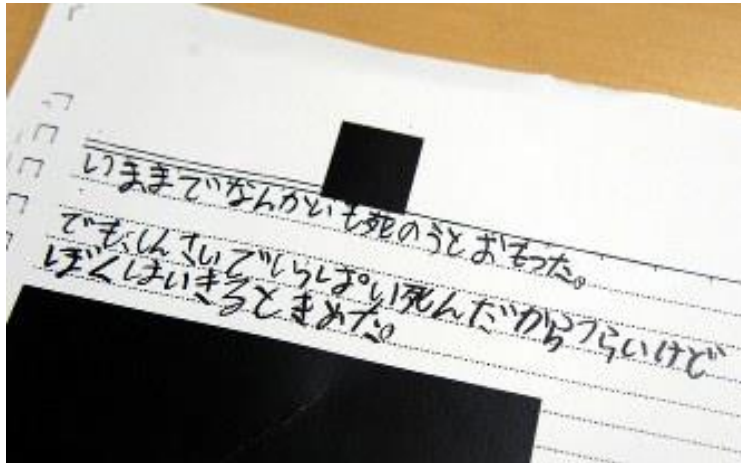
第2部 イジメ問題を考える



いじめ

福島から避難生徒、手記を公表 横浜の中 1

毎日新聞 2016年11月15日 21時17分 (最終更新 11月15日 23時16分)



生徒側の代理人が公表した生徒の自筆の手記。一部はプライバシーに配慮して黒塗りにされている＝横浜市中区で2016年11月15日午後7時、水戸健一撮影

東京電力福島第1原発事故で福島県から横浜市に自主避難した中学1年の男子生徒（13）が、転入先の市立小学校でいじめを受けて不登校になった問題で、生徒側の代理人の弁護士が15日、記者会見し、生徒の手記と保護者の声明を公表した。生徒は手記の中で「いままでなんかとも死のうとおもった。でも、しんさいでいっぱい死んだからつらいけどぼくはいきるときめた」などと書き記していた。【水戸健一、福永方人】

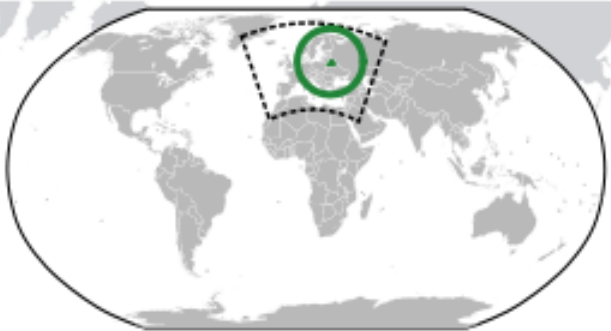
妬みとなってイジメにつながった

原発事故報道で取り上げられる賠償金の問題。
これを家庭の中や親同士のコミュニティーの中で話されている内容を子どもが耳にすることから、避難者へのイジメが生じることになるのでは無いでしょうか。

避難者の中には、帰還困難区域、避難指示解除準備区域、自主避難という大きく分けて3つのカテゴリーが存在します。

それぞれの人々には、それぞれの悩みや問題を抱えています。しかし、その悩みは現在の民事訴訟法では金銭により償われることになるため、それぞれの立場で支払われる賠償金は異なります。

まして、自主避難者は月々、賠償金などが出ている訳でもないので、苦しい生活を送られている方々もおられます。



第3部ベラルーシの甲状腺がん事情

ポーランド

ウクライナ

最大の被災国
ベラルーシ共和国

甲状腺がん発見の経緯と国際社会の認知に至るまで

汚染の強かったベラルーシおよびウクライナでは、**原発事故発生から4年**（現地の医師により確認）

そして、

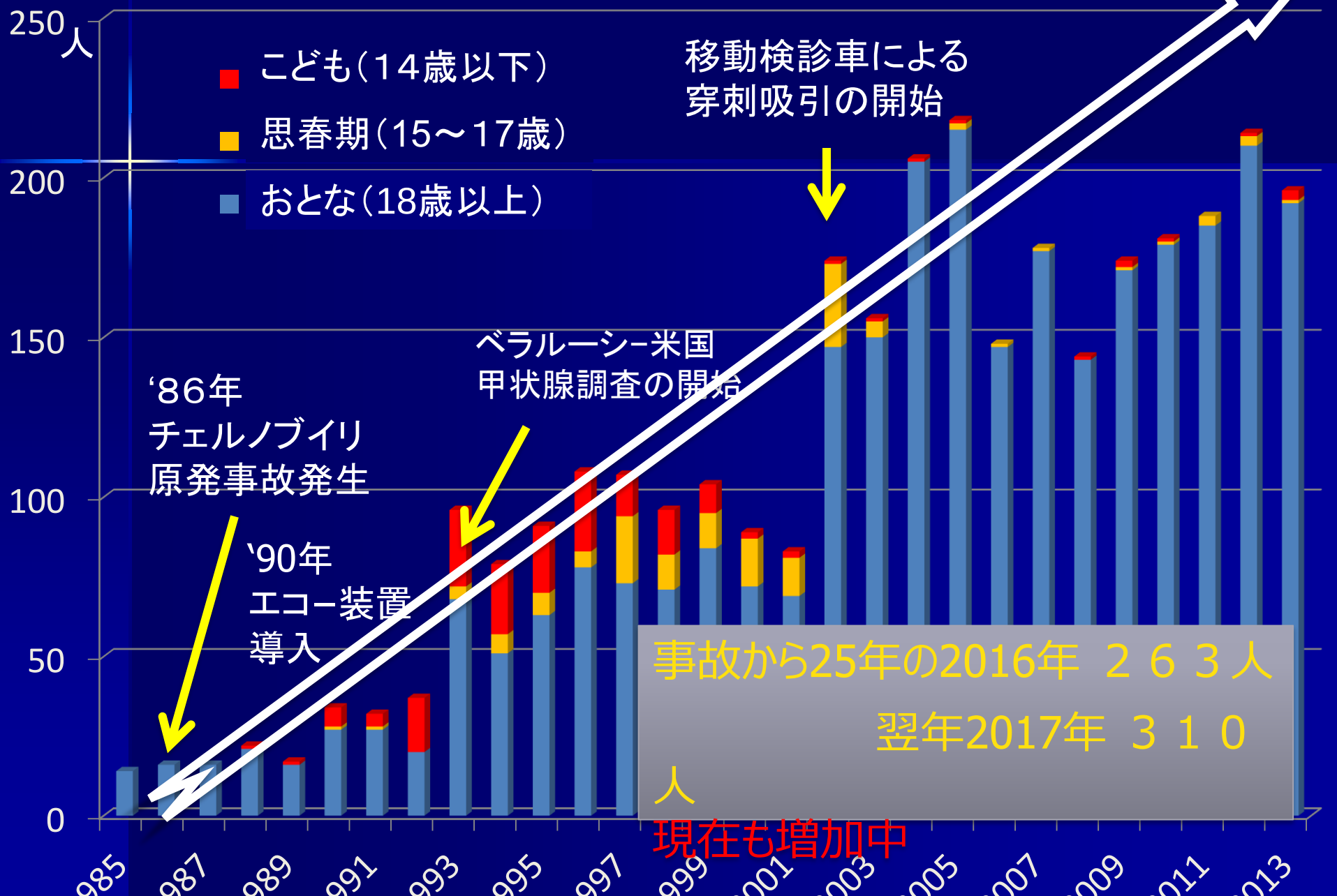
1992年10月 Nature 359(6390):21に小児甲状腺がんの多発の報告がなされた。

国際原子力機関(IAEA)を始め広島・長崎の研究者は、その報告に対し否定的であった。

なぜならば、広島・長崎では被ばくから2年目で白血病が、13～16年目で甲状腺がんが上昇してきたことから、事故後4年で甲状腺がんが上昇することは考えにくいとの意見が集中し、当初は専門家からNatureに反対論文が掲載された。

その後、**多発が認められたのは、ロシアの汚染地域でも小児甲状腺がんが見つかったことを受け、事故から10年目の1996年だった。**

ブレスト州における甲状腺がんの推移



子の甲状腺がん和被ばくの関連否定 福島原発事故調査中間報告

ツイート

B! 1

シェア 35

2019年6月4日 朝刊

東京電力福島第一原発事故の健康への影響を調べる福島県の県民健康調査検討委員会の評価部会は三日、事故当時十八歳以下だった県内の全ての子どもを対象に二〇一四、一五年度に実施した二巡目の甲状腺検査の結果について「現時点では甲状腺がん和被ばくとの関連は認められない」とする中間報告を公表した。

推計被ばく線量が高くなるとがん発見率が上がるといった相関関係が見られなかった。ただ年の小さい子どもほど被ばくの影響を受けやすいとされる。成長後の影響を分析するため検査継続の必要性には変わりはない。

基礎データ収集を目的に事故の半年後から一三年度まで行われた一巡目の検査と違い、事故後三～五年目に実施した二巡目は「本格検査」と位置付けている。

部会長の鈴木元・国際医療福祉大クリニック院長は記者会見で「（二巡目の）データだけで、未来永劫（えいごう）、放射線の影響がないと結論付けるものではない」として、検査継続の必要性を強調した。

福島県の場合

環境放射能測定結果について

場所	採取日時	試料の種類	測定結果			測定方法
			ヨウ素-131 (Bq/kg)	セシウム-134 (Bq/kg)	セシウム-137 (Bq/kg)	
福島市方木田字水戸内地内 (原子力センター福島支所)	H23.3.15 16:00	雨水※1	2,220	253	238	放射能測定法 マニュアル (文部科学省) による
福島市方木田字水戸内地内 (原子力センター福島支所)	H23.3.15 18:30	雨水※2	103,000	15,000	1,525	
田村市船引町内 (阿武隈高原SA上り付近)	H23.3.15 17:00	雑草	135,000	14,650	15,200	

※1 平成23年3月1日9:30から3月15日16:00の間に捕集された雨水

※2 平成23年3月1日9:30から3月15日18:30の間に捕集された雨水

○参考

- 過去10年間の調査の結果では、セシウム-137は降下物（雨水やちり）、土壌、海水等から検出されたことがありますが、ヨウ素-131とセシウム-134は検出されたことはありませんでした。
- 「原子力施設等の防災対策について（原子力安全委員会）」飲食物の摂取制限に関する指標に基づく飲料水の摂取制限に関する指標
ヨウ素-131：300Bq/kg以上、セシウム-134：200Bq/kg以上、セシウム-137：200Bq/kg以上